

**В.Г. Лисиенко<sup>1</sup>, Е.Л. Фурман<sup>2</sup>,  
С.И. Холод<sup>3</sup>, Р.П. Ижевский<sup>4</sup>,  
С.В. Шаповалов<sup>5</sup>**

***Екатеринбург***

***А.Б. Лебедь<sup>6</sup>***

***Верхняя Пышма***

## **МЕТОДОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

В данной работе рассмотрена методология применения современных образовательных технологий для подготовки специалистов в сфере металлургического производства на основе инициативы CDIO. С целью расширения возможностей практико-ориентированности специалистов применяется практическая подготовка для решения реальных проблем и условий деятельности предприятий с помощью прикладных и специализированных программных продуктов и метода проектов. Показаны организационный и структурный принципы реализации метода проектов.

*Ключевые слова:* инициативы CDIO, практическая подготовка, метод проектов, прикладные и специализированные программные продукты.

**V.G. Lisienko, E.L. Furman,**

**S.I. Kholod, R.P. Izhevskiy,**

**S.V. Shapovalov**

***Yekaterinburg***

***A. B. Lebed***

***V. Pyshma***

## **METHODOLOGY OF APPLICATION OF MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES FOR TRAINING SPECIALISTS**

This paper discusses the methodology of applying modern educational technologies for training specialists in the field of metallurgical production based on the CDIO initiative. In order to expand the possibilities of the practice-orientedness of specialists, practical

---

<sup>1</sup> **Лисиенко Владимир Георгиевич** – доктор технических наук, профессор, ИРИТ-РтФ УрФУ, заслуженный деятель науки и техники РСФСР. Екатеринбург. Россия. E-mail: lisienko@mail.ru

<sup>2</sup> **Фурман Евгений Львович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой. Почетный работник высшего образования, ИНМТ, УрФУ. E-mail: el.furman@urfu.ru

<sup>3</sup> **Холод Сергей Иванович** – ведущий инженер, ИНМТ УрФУ. E-mail: hsi503@yandex.ru

<sup>4</sup> **Ижевский Роман Павлович** – начальник управления систем автоматизации, «АМЗ «Вентпром», Екатеринбург. Россия. E-mail: i\_rom01@mail.ru

<sup>5</sup> **Шаповалов Сергей Валерьевич** – бакалавр. Уральский энергетический институт. УрФУ. Екатеринбург, Россия.

<sup>6</sup> **Лебедь Андрей Борисович** – доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий кафедрой металлургии, Технический университет УГМК, заслуженный металлург РФ. В. Пышма, Россия. E-mail: a.lebed@tu-ugmk.com

training is used to solve real problems and conditions of enterprise activity with the help of applied and specialized software products and the project method. The organizational and structural principles of the project method implementation are shown.

*Keywords:* CDIO initiatives, hands-on training, project method, applied and specialized software products

Современное общество стоит перед новыми вызовами, решение которых требует трансформации выпускника в специалиста нового типа, обеспечивающего инновационное развитие предприятия на основе интеграции критического мышления и умения решать реальные производственные задачи в одиночку и в коллективе. Промышленность Урала традиционно поддерживает экономическое благополучие не только региона, но и страны в целом. Особое место в промышленной сфере занимают металлургические предприятия, реконструкция которых осуществляется с учетом современных запросов. Поэтому для металлургических предприятий требуются специалисты, способные соответствовать актуальным требованиям профессиональной этики.

Рассмотрим методологию применения современных образовательных технологий для подготовки специалистов в сфере металлургического производства. В основе образовательного процесса подготовки специалистов лежит всемирно известная инициатива CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate), на которую полностью или частично ориентированы ведущие металлургические кафедры Урала.

Многофункциональность CDIO позволяет перейти от понимания междисциплинарных связей к реализации цели образования – предлагать, проектировать, реализовывать и управлять объектами металлургических предприятий. Инициатива CDIO начинается с федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) и реализуется через структуру учебного процесса, в которой значительно увеличено время на практическую подготовку, самостоятельную работу и интегрированное проектное обучение.

Лекционный материал дисциплин учебного плана направлен на формирование у студентов системного мышления путем понимания реальных процессов, определения проблемы, обсуждения способов ее решения.

Практическая подготовка реализуется через лабораторные и практические занятия, производственные практики на металлургических предприятиях и является эффективным инструментом практико-ориентированной технологии, позволяющей рационально сочетать теоретические знания и их практическое применение для решения конкретных металлургических проблем. В образовательном процессе применяются технологии проблемного обучения, заключающиеся в

последовательном и целенаправленном выдвижении перед студентами познавательных задач, решая которые, студенты активно развивают критическое мышление, вырабатывают разнообразные аргументы, принимают независимые продуманные решения. Методика проведения практических занятий строится на самостоятельном решении прикладных задач в области профессиональной деятельности.

Современное металлургическое предприятие относится к большим системам управления со сложной структурой, вариативными алгоритмами поведения ввиду вероятностного характера материалов, условий, внешних воздействий и т. д. Данные особенности предприятий способствуют применению в учебном процессе методики моделирования технологических процессов и управлению ими.

В настоящее время не существует полноценного программного продукта поддержки практико-ориентированности образовательного процесса по подготовке специалистов для конкретных предприятий металлургической отрасли. Существующие программные продукты не ориентированы непосредственно на данную поддержку, а являются наборами вспомогательных дидактических материалов, библиотеками наглядных пособий или справочниками для дополнительного обучения.

Поэтому практическая подготовка условно разделена на два блока. Структурно первый блок представляет собой логически связанный цикл моделирования технологических процессов и объектов (конвертирование, рафинирование, электролиз, литье, детали и сборки и др.), функционирования и управления объектами предприятий с помощью прикладных и специализированных программных продуктов SolidWorks, Outotec HSC Chemistry, STEP 7 (TIA Portal), математических моделей.

Использование моделей позволяет визуализировать реальный технологический процесс в виде упрощенной теоретической модели с целью быстрой, эффективной и динамичной наглядной иллюстрации физико-химических процессов, анализировать закономерности, принимать управленческие решения в нестандартных ситуациях, оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.

В интерактивных моделях предусмотрены возможности изменения в широких пределах начальных параметров и условий, варьирования их временного масштаба, а также моделирования ситуаций, недоступных в реальной обстановке. Одновременно с ходом виртуального технологического процесса существует визуальная возможность контроля параметров в реальном масштабе времени и сравнение

полученных результатов. В ходе технологического процесса существует возможность построения графических зависимостей, облегчающих усвоение больших объемов получаемой информации.

Интерфейсные элементы позволяют выбирать физические параметры, запускать и останавливать процессы, изменять состояние модели. Оставаясь в функциональной области одного программного продукта, студенты имеют возможность отрабатывать нестандартные ситуации виртуальной организации практической отработки вводных на площадках предприятия, быстро оценить результативность работы и подвести итоги.

Во время прохождения практики студенты под руководством ведущих специалистов предприятий проводят мониторинг качества товарной продукции, применяя знания по металлургическим дисциплинам, обрабатывают качественные и количественные показатели технологического процесса с использованием компьютерных технологий, анализируют полученные результаты с позиции права, экономики, метрологии и стандартизации, философски осмысливают роль и место специалиста в производственном цикле.

Во втором блоке реализован один из эвристических методов обучения – метод проектов. Метод проектов, с одной стороны, основывается на интегрированных навыках и умениях из различных областей знаний, приобретенных в первом блоке, а с другой – на нормативных и правовых актах, регулирующих проектирование, создание и деятельность малых предприятий. Непосредственная связь теоретических знаний, практических навыков обучаемых и производственного опыта руководителей работы способствует активной познавательной деятельности при решении общей задачи.

Метод проектов позволяет перейти от классического репродуктивного обучения на новые формы и методы, связанные с самостоятельностью и индивидуальностью обучения в течение определенного интервала времени. Особенностью метода проектов является философское понимание каждым студентом необходимости решать поставленную для группы проблему.

Самостоятельная работа выделяется как обязательный элемент образовательного процесса, позволяющий компенсировать недостатки теоретической подготовки, раскрыть индивидуальные способности студентов, мотивировать их к творческой деятельности. Самостоятельная работа способствует организации, планированию персональной деятельности, реалистическому осознанию своих возможностей, умению работать с научно-технической информацией.

Метод проектов предусматривает совместную творческую и продуктивную работу группы студентов по созданию малого предприятия. Группу целесообразно комплектовать из четырёх – пяти студентов.

Для каждой группы формулируется единая тема проекта, возможны варианты разнообразных тем. Тематика проекта, как правило, задается руководителем проекта, но может разрабатываться по инициативе студентов. Структурное построение проекта, последовательность и стиль изложения формулируются на основе требований нормативных документов кафедры и реализуются в виде ВКР<sup>7</sup>.

Внешним результатом выполненного проекта является методология проектирования и создания реального малого предприятия, готового к открытию.

В пояснительной записке студенты приводят обзор экономической и предпринимательской деятельности российских и зарубежных промышленных предприятий рассматриваемой сферы деятельности. Раскрывают основы функционирования предлагаемого предприятия, его место в экономической системе региона с учетом его социального и правового развития. Анализируют и оценивают логистику и управление ресурсами для предприятия. Обосновывают принятые решения и показывают эффективность технологии предприятия, анализируют внешние и внутренние условия его деятельности. Особо приветствуется обоснование предложений по устойчивому развитию предприятия на основе безотходных технологий<sup>8</sup>.

Отдельными главами студенты описывают вопросы автоматизации объектов технологии и отдельных ее компонентов, налоговой политики, бухгалтерского учета, охраны труда и промышленной безопасности, охраны окружающей среды.

Внутренним результатом проекта является приобретение опыта постановки задачи, сбора информации, построения гипотез, анализа результатов, формирование способности к системному, критическому, творческому видам мышления, желание и умение работать как в одиночку, так и в команде, эффективно общаясь с каждым ее участником, развивая лидерские качества.

Несмотря на широкую известность, рассмотренная методология образовательного процесса является штучным товаром, поэтому для подготовки специалистов технической сферы, да и гуманитарной

---

<sup>7</sup> Хуторской А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. М.: Издательство МГУ, 2003; Педагогика и психология высшей школы. 2-е издание, доп. и перераб. Ростов-н Д: Феникс, 2002.

<sup>8</sup> Раицкий К.А. Экономика предприятия: Формы предприятий. 2-е изд. М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2008.

тоже, целесообразно сделать такое обучение технологией, чтобы, начиная со второго курса бакалавриата, студенты участвовали в проектных группах под руководством опытных преподавателей, ведущих специалистов предприятий и организаций.

Таким образом, инициатива CDIO складывается из взаимосвязанных и взаимообусловленных форм и методов, сочетание которых в дидактике позволяет обеспечить качественную подготовку специалистов.

Наиболее значимой формой эвристического обучения можно считать метод проектов. Рассмотренная методология практического обучения может быть эффективно использована для расширения возможностей практико-ориентированности специалистов на основе реальных проблем и условий деятельности предприятий.

### **Библиография**

1. *Хуторской А.В.* Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. М.: Издательство МГУ, 2003.
2. *Раицкий К.А.* Экономика предприятия: Формы предприятий. 2-е изд. М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2008. 696 с.